7861
31

No. 7861.31

GIVEN BY

George P. P. Given.

Digitized by the Internet Archive
in 2024 with funding from
Boston Public Library

https://archive.org/details/suitedesobservat00macl

7861,31

QE73 .M33 1811 39999 08594 2868

SUITE
DES OBSERVATIONS
SUR
LA GÉOLOGIE DES ÉTATS-UNIS
SERVANT A L'EXPLICATION DE LA CARTE CI-JOINTE.

PUBLIC LIBRARY
OF THE
CITY OF BOSTON

George R. R. Rivers,
Sept. 29, 1894

SUITE
DES OBSERVATIONS
SUR
LA GÉOLOGIE DES ÉTATS-UNIS
SERVANT A L'EXPLICATION DE LA CARTE CI-JOINTE.

PAR W. MACLURE.

7861.31

MON intention dans ces recherches, n'est pas de remonter à l'origine des différentes substances minérales qui composent le sol des Etats-Unis. Je me bornerai à en donner une description. J'emploierai la nomenclature de Werner, comme celle qui me paroît la plus exacte dans ce moment.

CLASSE I. ROCHES PRIMITIVES,

Représentées par le rouge vermillon.

1. Granite.
2. Gneiss.
3. Schiste micacé.
4. Schiste argileux.
5. Calcaire primitif.
6. Trap primitif.
7. Serpentine.
8. Porphyre.
9. Siénite.
10. Roche de topase.
11. Roche de quartz.
12. Schiste siliceux primitif.
13. Gypse primitif.
14. Pierre blanche.

(1) La première partie de ces Observations se trouve tome LXIX de ce Journal, page 204.

George R. R. Rivers, Sept. 29, 1897

CLASSE II. ROCHES DE TRANSITION,

Peintes en rouge rose.

1. Calcaire de transition.
2. Trapp de transition.
3. Grauwacke.
4. Grauwacke-schieffer (1).
5. Kiesel-schieffer, schiste siliceux de transition.
6. Gypse de transition.

CLASSE III. FLOETZ OU ROCHES SECONDAIRES,

Peintes en bleu clair.

1. Ancien sand-stone (grès rouge, ou première formation de sand-stone) *peint bleu foncé.*
2. Le plus ancien calcaire en couche (floetz).
3. Le plus ancien gypse (floetz).
4. Le second grès bigarré (en couches ou floetz).
5. Le second gypse (floetz).
6. Le second calcaire (ou floetz).
7. Les 3mes couches (floetz) de grès ou sand-ston.
8. Formation de rok salt (roche de sel) *peint en verd.*
9. Formation de craie.
10. Formation de *floetz-trapp.*
11. Formation *indépendante* de charbon de terre.
12. Nouvelle formation de flœtz-trapp, ou du basalte et roches qui l'accompagnent.

---

(1) Grauwacke-schieffer.

Quand le grauwacke-schieffer se trouve en grains assez gros pour être apperçus à la vue simple, il se divise alors en lames d'un quart de pouce jusqu'à deux pouces et même plus d'épaisseur.

Mais en quelques endroits pas loin du primitif, ses grains sont si petits qu'on ne peut les appercevoir qu'avec une loupe; et pour lors il se divise en lames très-minces, qui constituent les schistes tégulaires, comme les ardoises propres à couvrir les bâtimens. La plupart des ardoises qu'on exploite dans les Etats-Unis, sont de cette nature. Il est probable qu'elles devroient avoir un autre nom que celui de *grauwacke-schieffer;* mais ayant adopté la nomenclature de Werner, je n'ai pas cru y devoir rien changer, et il me paroît que de nouveaux noms ne feroient qu'augmenter la confusion, qui arrive trop souvent par la multiplicité des noms qu'on trouve dans chaque nouvelle description géologique.

En Minéralogie, la f rme et la nature des principes composant chaque substance minérale, en règle la nomenclature indépendamment de leur situation relative; mais en Géologie il est probable que la situation relative des roches doit plus influer sur leur nomenclature, que la nature même des principes qui les composent.

CLASSE IV. ROCHES D'ALLUVION.

Peintes en jaune.

1. Tourbe.
2. Gravier, sable.
3. Terre grasse, argileuse.
4. Mine de fer des marais.
5. (Nogelfluh) pouding de transport lié par un ciment argileux mélangé de fragmens de granite, de quartz et de calcaire.
6. Tuf calcaire.
7. (Calc-sinter) calcaire fibreux.

Peinte en jaune.

L'examen des différentes substances qui couvrent la surface du globe, peut se commencer et se continuer de deux manières, je veux dire qu'on peut arriver au même but par des routes opposées. La première méthode consiste à commencer par la recherche exacte d'une petite partie de la surface, par décrire avec soin les différentes roches avec l'immense variété de leur arrangement dans la position des parties qui les composent ; on entre ensuite dans le détail des changegemens naturels ou accidentels qui se rencontrent constamment dans leur situation relative ; enfin, on cherche à réduire la totalité à quelque série régulière d'arrangement. Cette méthode nécessite la réunion d'un grand nombre de ces portions, avant de pouvoir se former à cet égard des idées justes et générales. La seconde manière est de crayonner à grands traits les limites qui séparent les classes principales de roches, ainsi que leur situation et leur étendue relative ; mais l'examen de l'immense variété renfermée dans chaque classe, doit être soumis à des principes généraux qu'on aura eu soin d'acquérir antérieurement.

La méthode fondée sur l'observation exacte et limitée en étendue, paroîtroit être la meilleure; elle est d'ailleurs confirmée par l'usage où l'on est d'acquérir toutes les autres sciences de cette manière; mais en y réfléchissant davantage, il se présente des objections très-fortes puisées dans la difficulté de l'exécution, relativement à l'immense variété et aux gradations imperceptibles entre une espèce de roche et une autre, qui ne serviroient qu'à rendre la nomenclature diffuse et obscure, et nécessiteroient des descriptions longues et volumineuses ; ceci conduiroit à des idées imparfaites,

plus propres à fatiguer qu'à instruire. Par exemple, il faudroit un volume pour décrire toutes les variétés de roches qui se trouvent dans un espace de 40 lieues de formation primitive, et un autre volume pour les changemens qu'éprouvent les mêmes roches dans une largeur de deux lieues, soit à droite, soit à gauche.

En esquissant les traits extérieurs des différentes formations dans la plupart des pays, il y a moins de confusion, et une description embarrassante devient presqu'inutile. Les limites une fois constatées, quelques pages suffisent pour en fixer les bornes et faire comprendre au lecteur leur situation relative. Par exemple, dans le nord de l'Europe, la Norwège est de terrain primitif, à peu d'exceptions près : sa plus grande exception est le bassin environnant Christiania qui est de terrain de transition; la Suède est de primitif, excepté la partie méridionale dans la Scanie, et une partie de la côte du Categut, avec quelques-uns des bords des grands lacs qui sont secondaires. Les deux côtés du golfe de Bothnie jusqu'au Cap-Nord, et depuis ce dernier en traversant la Finlande, jusqu'à Saint-Pétersbourg, la formation est primitive. Depuis Saint-Pétersbourg jusqu'à la pierre calcaire secondaire de la Crimée, elle est d'alluvion, excepté dans trois endroits; savoir, une couche étroite de craie à Sevrsk, 12 postes sud-ouest de Tula entre Bogouslaw et Karson, 8 postes sud de Kiosv; et d'Elisabeth-grade pendant 4 postes à Wodénaia où le primitif se montre dans les lits des rivières. La pierre calcaire secondaire de la Crimée est remplacée par le terrain de transition, à une lieue et demie environ sud de Sempheropol, et tout le rang de montagnes le long de la mer noire au sud de la Crimée, est de transition.

Tout le côté sud de la Baltique est une formation d'alluvion très-étendue, bornée dans la Pologne par le terrain calcaire secondaire au pied des monts Carpathes, dans la Silésie et la Saxe, par la lisière du calcaire secondaire qui couvre le pied des montagnes de la Bohême, et ainsi le long des frontières de la Thuringe et du Hartz jusqu'à la mer du Nord. Entre les montagnes précitées et la Baltique, il est une plaine d'alluvion continue, avec ~~plus~~ peu d'exceptions, dont on pourroit constater exactement les limites, et les mettre plus aisément encore sous les yeux du lecteur, puisque l'omission de quelques exceptions n'influeroit pas

matériellement sur leur utilité, de même qu'en géographie une omission est facilement rectifiée par le premier observateur qui survient.

Un autre inconvénient qui paroît résulter de la méthode d'examiner minutieusement une petite portion ou une partie d'un rang de montagnes, c'est d'établir un système qui, quoique parfaitement d'accord avec la structure du pays examiné, est trop souvent en contradiction avec la nature et la formation de presque tous les autres; système qui par cela même qu'il embarrasse dans plusieurs circonstances le lecteur, le discrédite dans son esprit. Dans l'état actuel de la Géologie, une définition exacte des roches communément trouvées réunies en masses, grandes et étendues avec les limites qui les séparent des roches des autres grandes classes et formations, seroit peut-être la méthode la plus claire et la plus sûre d'agrandir cette science, de réformer les erreurs d'une multitude de vieux systèmes, et de jeter un plus grand jour sur ceux qu'on proposera par la suite.

Le peu de temps qui s'est écoulé depuis que les hommes sont capables de faire des observations exactes, le petit segment du cercle immense des opérations de la nature qu'elle a montré durant ce court espace, rendent toutes les spéculations sur l'origine de la croûte de la terre, de simples conjectures basées sur une analogie obscure et éloignée. S'il étoit possible aujourd'hui de séparer la partie métaphysique de la collection et de la classification des faits, la vérité et l'exactitude de l'observation prendroient un vol plus élevé, et les progrès de la science seroient et plus certains et plus uniformes; mais le plaisir de sacrifier à l'imagination, l'emporte de beaucoup sur celui que procure le travail et la peine de l'observation; d'ailleurs notre amour-propre est si flatté de l'idée de jouer un rôle dans la création, qu'on ne doit guère s'attendre à trouver une grande collection de faits, qui ne soit déparée par les fausses couleurs d'un système.

La structure particulière du continent de l'Amérique septentrionale par la vaste continuité des masses immenses de roches de la même formation, ou de la même classe, jointe à l'uniforme structure et à la régularité de leur stratification non interrompue, oblige l'observateur à fixer son attention sur les limites qui séparent les grandes et principales classes. Il trouve en les traçant, tant d'ordre et de régularité, que

la simple collection des faits lui procure le même plaisir que s'il se livroit à la théorie ; aussi trouvons-nous que les premiers qui ont fait des observations géologiques, ont reconnu l'uniforme régularité du bord oriental du primitf nommé l'*arête granitique*, par lequel toutes nos rivières atlantiques tombent de différentes hauteurs par des cataractes ou des courans plus ou moins rapides.

Le caractère le plus marquant (*voyez* la Carte ci-jointe) de l'est du continent, est un rang immense de montagnes courant à peu près nord-est et sud-ouest des fleuves Saint-Laurent jusqu'au Mississipi : ses parties les plus élevées, ainsi que sa plus grande masse, sont composées de primitif aussi loin au sud que la rivière d'Hudson; ce primitif diminue de hauteur et de largeur à mesure qu'il traverse la province de la Nouvelle-Jersey. Il n'occupe qu'une petite partie du plat pays où il passe à travers les états de Pensylvanie et de Maryland, dont la partie la plus élevée du rang des montagnes à l'ouest, est composée de terrain de transition avec quelques vallées secondaires. Dans la Virginie, le primitif augmente en largeur et proportionnellement en hauteur; il occupe la plus grande masse comme les points les plus élevés du rang des montagnes dans les provinces de la Caroline septentrionale, et dans la Géorgie où il prend une direction plus à l'ouest.

Quoique cette formation primitive renferme toutes les variétés des roches primitives trouvées dans les montagnes d'Europe, cependant ni leur situation relative dans l'ordre de succession, ni leurs hauteurs relatives dans le rang des montagnes, ne correspondent pas avec ce qui a été observé en Europe. L'ordre de succession depuis le schiste argileux jusqu'au granit, ainsi que la diminution graduelle de la hauteur des couches, depuis le granit à travers le *gneiss*, le *schiste micacé*, les *roches de hornblende* jusqu'au schiste argileux, est si souvent interverti et mélangé, qu'il rend l'arrangement de toute série régulière impraticable.

On n'a pas trouvé au sud-est du primitif, ni pierre calcaire secondaire, ni aucune série d'autres roches secondaires, à l'exception de quelques lits partiels de la plus ancienne formation de grès rouge qui couvrent partiellement son côté le plus bas; elle paroît ressembler, sous ce rapport, à quelques chaînes de montagnes d'Europe, telles que les monts

Carpathes, les montagnes de Bohême, de la Saxe, du Tyrol, les Alpes ou les montagnes de la Suisse, qui toutes, quoique couvertes d'immenses formations de pierre calcaire secondaire sur leurs flancs nord-ouest, en ont néanmoins très-peu sur leurs côtés sud et est.

Le plus ancien grès rouge dont j'ai parlé plus haut, couvre partiellement les parties les plus basses du primitif, depuis 12 milles nord de la rivière de Connecticut jusqu'auprès de la Rapohannack, ce qui forme un espace d'environ 400 milles, et quoique souvent interrompu, il conserve néanmoins dans toute cette étendue, cette uniformité de caractère si remarquable dans les autres formations de ce continent; la même nature de pierre de grès, des couches courantes à peu près dans la même direction est partiellement couverte par la wake et le *grun-stein trap* de la même nature, et renferme les mêmes substances métalliques. L'uniformité dont je viens de parler peut également s'observer dans la grande formation d'alluvion qui court le long des côtés sud-est du primitif, depuis Longisland jusqu'au golfe du Mexique, composée de sable, de gravier, etc., avec du limon de mer, de la vase, ou de l'argile qui renferment des restes de végétaux et d'animaux trouvés depuis 30 jusqu'à 60 pieds au-dessous de la surface.

Le long du côté nord-ouest du primitif, commence la formation de transition qui occupe, après le primitif, quelques-unes des plus hautes montagnes de ce rang, et qui paroît être tout à la fois plus haute et plus large à l'ouest dans la Pensylvanie, le Maryland et une partie de la Virginie, où le primitif a moins d'étendue et d'élévation. Elle renferme toutes les variétés de roches trouvées dans la même formation en Europe, telles que les montagnes de la Crimée, etc., et ressemble à la chaîne des monts Carpathes, des montagnes de la Bohême et de la Saxe, qui toutes renferment une formation de transition considérable, remplacée sur leurs côtés nord par un calcaire secondaire. On a trouvé l'antracite dans différens endroits de cette formation, substance que l'on n'a pas encore rencontrée dans aucune des autres formations existantes dans l'Amérique septentrionale.

Quelques personnes ont révoqué en doute la nécessité d'une classe, ou d'une division de roches, telle que celles de transition. Elle n'est pas même encore généralement

adop'ée dans le midi de l'Europe. Cependant on trouve cette roche, et en très-grande quantité, dans tous les pays où l'on a pris la peine de l'examiner. Il n'y auroit donc que deux classes dans lesquelles on pourroit la placer, le primitif ou le secondaire; mais elle est exclue du primitif, parce qu'elle renferme des cailloux évidemment arrondis par le frottement lorsqu'ils sont isolés, et des restes de substances organisées qu'on y rencontre, mais rarement; cependant plusieurs variétés de roches de transition, telles que le grauwake schisteux, les agrégations quartzeuses se distinguent difficilement du schiste primitif et du quartz lorsqu'ils sont frais. C'est dans un état de décomposition seulement, que le grain des roches de transition se montre et en facilite la distinction.

Si on la place dans le secondaire, elle formera alors une autre division dans cette classe, qui n'en offre déjà qu'un trop grand nombre. En effet, la dureté, la structure schisteuse, luisante et presque cristalline du ciment d'une grande partie des agrégations de transition, les excluroient nécessairement d'une division telle que celle jusqu'ici définie des autres roches secondaires. Indépendamment des objections qui naissent de leur structure individuelle, la nature de leur stratification, en les éloignant encore plus du secondaire, les rapproche davantage du primitif. En effet, on les trouve régulièrement stratifiées, plongeant généralement sous un angle au-dessus de 30, et n'excédant pas 45 degrés de l'horizon, tandis que les roches secondaires sont ou horizontales, ou suivent les inégalités de la surface (1).

---

(1) Un lit de grau-wake, de grau-wake schisteux, et de calcaire de transition, court sud-ouest depuis Patomack jusqu'à la rivière d'Yadkin dans une distance de 200 milles depuis un mille jusqu'à 5 milles de large, ayant la formation primitive de chaque côté et plongeant dans le même sens que le primitif, quoique les couches qui courent dans la même direction, plongent sous un angle plus petit. Comme d'après sa situation relative, son plongement et sa stratification, il n'offre aucun des caractères du secondaire, et qu'on ne l'a point trouvé alternant avec les roches secondaires, on ne peut pas le ranger dans leur classe sans renverser l'ordre dans son entier et sans introduire de la confusion. Le classer dans le primitif, ce seroit renfermer dans celui-ci des agrégations composées de différentes espèces de roches arrondies par le frottement, et la pierre calcaire avec une fracture terne colorée par une matière organisée, ou toute autre matière combustible qui perd sa couleur en brûlant.

Ce seroit peut-être ajouter à la précision de la classification, que d'augmenter cette classe en y plaçant quelques porphyres et d'autres roches qui ont une fracture plutôt terne que cristalline, mais qu'on a cependant regardées jusqu'à présent comme primitives.

Peut-être auroit-on bien fait, si, lorsqu'on a donné des noms aux différentes classes de roches, on n'avoit eu aucun égard à la période relative de leur origine ou de leur formation, et si, au lieu des noms de primitif et de secondaire, on en avoit adopté d'autres tirés du caractère le plus apparent, ou de la propriété générale de la classe des roches que l'on vouloit désigner, tels, par exemple, que *cristallin* au lieu de primitif, et *déposition* au lieu de secondaire, etc.: mais comme tous ces vieux noms sont généralement reçus et consacrés par le temps et par une longue habitude, il est plus que probable que dans l'état actuel de nos connoissances à cet égard, nous ne pouvons pas être autorisés à les changer. L'adoption des nouveaux noms sous prétexte de quelque propriété nouvelle découverte dans la substance, a déjà occasionné de la complication et des inconvéniens; et si les générations futures suivent cet exemple, il en résultera un amas de confusion qui ne peut que nuire aux progrès de la science; si nous changeons les noms donnés aux substances définies par ceux qui sont venus avant nous, pouvons nous nous flatter avec raison, que la postérité respectera notre nomenclature.

Sur le côté nord-ouest de la formation de transition, le long de toute la rangée de montagnes, gît la grande formation secondaire qui, par l'étendue de la surface qu'elle couvre et par l'uniformité de ses dépositions, est égale, si même elle n'est pas supérieure à toute autre déjà connue. Point de doute qu'elle ne s'étende jusqu'aux bords des grands lacs au nord, et à quelques centaines de milles au-delà du Mississipi à l'ouest; et nous avons tout lieu de croire d'après ce que nous connoissons déjà, que les limites de ce grand bassin à l'ouest, ne sont pas très-éloignées du pied des *Stoney montains*, et qu'au nord elles vont au-delà du lac supérieur, donnant une surface qui s'étend de l'est à l'ouest depuis le Katskill jusqu'au pied des *Stoney montains* dans un espace d'environ 1500 milles, et du sud au nord, depuis Natchès jusqu'au côté supérieur des grands lacs, dans un espace d'environ 1200 milles.

Cet immense bassin est rempli de presque toutes les espèces de roches qui accompagnent la formation secondaire. A l'ouest du Mississipi sa continuité n'est point interrompue par l'interposition de toute autre formation, à l'exception de celle d'alluvion formée sur les bords des grandes rivières. Le fond de presque tout le plat pays est généralement de pierre calcaire, et les hauteurs ou sommités sont le plus souvent composées de pierre de sable. Les plus hautes montagnes, sur qui se trouvent ordinairement les bords extérieurs du bassin ; vont toujours en diminuant jusqu'au centre de ce bassin.

Deux divisions de cette formation secondaire commune en Europe, n'ont cependant pas encore été découvertes sur ce continent ; savoir, la *formation de craie* et celle que Werner appelle la plus nouvelle formation, *floetz trap*. Le calcaire diffère soit pour la couleur, soit pour le tissu de celui que l'on trouve en Europe qui suit la formation crayeuse. La pierre calcaire généralement trouvée dans ce bassin, est d'une couleur bleuâtre, parcourant toutes les nuances jusqu'au noir ; elle a une fracture terne, et quelquefois une structure schisteuse. La pierre calcaire qui suit souvent la formation crayeuse, ou qui se rencontre dans les pays où se trouve la craie, est généralement d'une couleur blanche qui devient d'un brun clair ou foncé ; elle a une fracture lisse, compacte et concoïdale, presque semblable à celle de la pierre à fusil. Dans quelques parties des couches on trouve de petits nœuds arrondis de pierre à fusil disséminés sans ordre, du moins en apparence. Ces pierres à fusil, dans quelques endroits, sont d'une couleur claire, dans d'autres d'une couleur foncée ; quelques-uns de ces petits nœuds sont blanchâtres sur les bords extérieurs, et noirâtres vers le centre.

Une formation immense et uniforme de l'espèce de pierre calcaire dont je viens de parler, remplace la craie et couvre la formation de transition sur le côté ouest des montagnes de la Crimée; elle conserve la même situation relative le long du côté nord du terrain de transition sur les monts Carpathes, continuant à travers la Silésie et la Bavière, le long des montagnes de la Bohême jusqu'à Ratisbonne ; de là au-dessus du Danube et jusqu'à Schaffouse sur le Rhin, elle suit le côté nord et ouest du Jura jusqu'au Rhône. La pierre calcaire qui parcourt cette vaste étendue, est partout

semblable soit pour la couleur, soit pour la structure, et telle que je n'en ai jamais vu de pareille dans aucune partie de l'Amérique septentrionale. C'est avec cette matière que l'on fait, à Munich, ces planches sur lesquelles on prend des impressions et des dessins si exacts. Sa structure compacte et homogène sans aucun grain, la rend susceptible de recevoir presque le poli des métaux.

L'absence de la plus nouvelle formation *floetz trap* qui couvre partiellement et irrégulièrement toutes les autres formations, qui rompt ainsi la continuité des autres couches, jointe aux effets des convulsions violentes et des tremblemens de terre, si fréquens dans le voisinage de cette formation contestée, est peut-être une des causes qui rend plus faciles les recherches géologiques dans l'Amérique septentrionale qu'en Europe. Une autre cause dont les effets sont encore plus universels et plus étendus, peut exister encore dans la différence du nombre et de la grandeur des accidens et des changemens qui ont lieu dans la stratification des différentes classes de roches depuis leur formation originelle, par les effets de l'eau qui, pendant l'immensité des siècles, a enlevé les couches supérieures plus susceptibles de décomposition, et qui laissent dans leurs positions originelles des parties de la même stratification beaucoup plus dures et plus durables, ou bien par l'action longue et continue des rivières qui ont entraîné les lits, exposé à l'air les couches subordonnées, et donné à la totalité l'apparence d'une stratification confuse et interrompue, quoique dans son état originel elle puisse avoir été uniforme et régulière. Les rivières également en les minant peu à peu enlèvent de leur place des masses immenses, et occasionnent un désordre et une confusion qu'il n'est pas facile de deviner.

Les rivières dans l'Amérique septentrionale, n'ont pas généralement coupé si profondément dans les différentes couches, soit dans les montagnes, ou durant leur cours à travers le plat pays, de manière à déranger la stratification; aussi n'y trouve-t-on point ces précipices immenses et inaccessibles qui rendent les recherches géologiques presqu'impossibles. Des masses brisées et détachées d'une formation, couvrant les sommets des montagnes avec leurs côtés ou fondations composés de différentes classes de roches s'y rencontrent rarement; et lorsqu'une irrégularité quelconque, ou une

confusion apparente a lieu, le voisinage permet aisément d'examiner les couches environnantes de manière à pouvoir expliquer l'accident sans nuire à l'arrangement général.

La stratification des grandes chaînes de montagnes en Europe, est tellement coupée et dérangée par l'action de l'eau sur les vallées environnées de précipices inaccessibles, que l'on rencontre à chaque pas quelque difficulté dont il est impossible de se rendre raison. La stratification est irrégulière et paroît contradictoire; l'alternation constante des différentes formations se joue de toutes les recherches que la nature du lieu permettroit de faire. Un travail assidu joint à un examen exact et minutieux, est-il parvenu à mettre dans un certain ordre une partie de la chaîne de ces montagnes, une autre partie de la même chaîne, changée par différentes séries d'accidens, ne peut-être réduite à l'ordre d'après les mêmes règles, et l'observateur finit peut-être par se convaincre que loin d'avoir acquis la connoissance de la structure naturelle et de l'arrangement originel de la stratification, il n'a qu'une idée imparfaite de quelques changemens accidentels. Il est probable que dans ce cas, il vaudroit mieux commencer par prendre une vue générale et étendue de la chaîne entière, chercher à trouver la clef de l'ordre originel de la stratification qui faciliteroit l'explication d'accidens qui, isolément examinés, paroissent des exceptions qu'il est impossible de concilier.

La différence entre les rangées des montagnes d'Europe et celles de l'Amérique septentrionale, paroît être beaucoup plus grande relativement aux changemens accidentels et subséquens, que sous le rapport de l'ordre originel et de l'arrangement de leur stratification dans la situation relative dans laquelle elles se rencontrent fréquemment. Sur les bords du terrain secondaire, Non loin de celle de transition, on a trouvé les sources de sel les plus productives qui aient encore été découvertes dans l'Amérique septentrionale, courant à peu près nord-est de la rivière de Pedgions dans l'Etat de Ténésée jusqu'au lac Ondago. Sur cette ligne se trouvent les manufactures de sel d'Abgenton ainsi que d'autres sources salées que l'on n'exploite pas. Des couches de gypse ont été trouvées dans la même direction. Ces sources salées et les couches de gypse sont correspondantes à la situation des salines de Cracovie en Pologne, qui, ainsi que quelques autres dans le même pays, se rencontrent sur les bords

du secondaire presque touchant la grande formation de transition qui couvre le côté nord des monts Carpathes. Les contrées que baigne la Baltique, bornées par une ligne courant à l'est par le Hartz à travers la Silésie, le long des monts Carpathes jusqu'à la Crimée, et au nord par Saint-Pétersbourg, renfermant le Danemark, une partie de la Prusse et de la Russie, la Finlande, la Suède et la Norwège, est semblable au côté oriental de l'Amérique septentrionale ; l'un et l'autre renferment peu ou point de basalte, ou de plus nouvelle formation *floetz trap*. On a trouvé (1) très-peu de sources d'eaux chaudes en proportion de la surface dans les pays dont je viens de parler, quoique dans la partie sud de cette ligne en Hongrie et dans la Bohême, la formation *floetz trap* et les sources chaudes soient fréquentes. En traversant les *Stoney montains* à l'ouest de l'Amérique septentrionale, entre les sources de la rivière de Missouri et Colombia, le capitaine Lewis a découvert deux sources d'eaux chaudes. Ces montagnes renferment aussi des roches de la formation la plus nouvelle de *floetz trap* (basalte).

On n'a pas encore examiné les coquilles, ainsi que d'autres restes de matière organisée, avec l'attention nécessaire pour en tirer des conséquences justes. Celles de ces substances trouvées sur le côté sud-est du primitif, sont presqu'exclusivement renfermées dans le terrain d'alluvion, dans lequel des bancs considérables de coquilles, le plus souvent bivalves, courent parallèlement à la côte dans un lit fréquemment de substances molles, ou de vase ressemblant beaucoup à celui où l'animal se trouve aujourd'hui vivant sur le bord de la mer ; ce qui fait supposer, avec assez de probabilité, que ces coquilles sont de la même espèce que celles qui vivent dans la mer.

Les coquilles trouvées au nord-ouest de la rangée primitive dans la grande formation secondaire, sont généralement auprès de la surface du sol, et l'on en apperçoit rarement dans les masses solides de la pierre calcaire, beaucoup au-dessous de cette surface : cette pierre calcaire ressemble à celle qui se forme journellement au fond du lac *Erié*. Quoique

---

(1) On n'a encore trouvé que deux sources au-dessus de la chaleur du sang, à l'est du Mississipi dans l'Amérique septentrionale.

nous ayons observé au fond de ce lac la nature dans l'acte de déposer le calcaire bleu, semblable à celui qui se trouve dans le grand bassin, avec des coquilles et des plantes aquatiques à la surface, dont une partie est incrustée dans des dépôts de calcaire, tandis que l'autre reste dans un état organisé; cependant à quelque distance au-dessous de la surface dans la partie solide de la pierre calcaire, on ne distingue ni coquilles, ni plantes aquatiques.

Avant de tirer aucune conséquence probable relativement à l'origine de ces coquilles, peut-être seroit il nécessaire de connoître d'abord la nature des coquillages vivans qui existent actuellement au fond de nos grands lacs; car ces lacs soit pour la quantité, la limpidité et l'immense profondeur de l'eau, approchant beaucoup plus de l'Océan que les rivières ou les petits lacs, on peut supposer qu'ils renferment des coquillages vivans différens, comme ils renferment des poissons d'une nature différente de ceux qui se trouvent dans les petits lacs et les rivières.

Dans l'état actuel de nos connoissances, s'il étoit nécessaire de se former une opinion relativement à ce qui peut avoir été la cause du changement produisant les dépôts secondaires qui se trouvent aujourd'hui dans cet immense bassin, au lieu de supposer que les eaux de l'Océan l'ont couvert autrefois, et qu'en se retirant elles l'ont laissé tel que nous le voyons, je pencherois plutôt à supposer que tout ce bassin étoit dans les siècles reculés, un grand lac qui, desséché par une ou plusieurs brèches faites dans la chaîne des montagnes dont il est entouré, a graduellement laissé les dépôts que nous y voyons aujourd'hui, et sans rien inférer ni de l'origine, ni de la nature des restes de matière organisée qui s'y trouvent, je suis d'autant plus porté à le croire, que la situation particulière, et l'uniformité des substances composant cette formation secondaire, ainsi que leur hauteur relative, eu égard à la chaîne des montagnes environnantes, ainsi que les lits et les cours des rivières, rendent plus probable cette dernière supposition que

Toute l'étendue dont je parle a été autrefois le fond d'un grand lac.

Cette chaîne de montagnes qui l'environnent et qui n'est complètement rompue qu'en trois endroits seulement par

les rivières de Saint-Laurent, d'Hudson et de Mississipi, à travers lesquelles tout le surplus d'eau quitombe sur une surface de plus de 1500 milles de diamètre, coule maintenant, sembleroit venir à l'appui de notre supposition.

Le peu d'étendue de l'échelle de la carte qui accompagne ce Mémoire, ne permettant pas d'indiquer tous les lieux dont il y est fait mention comme limites des différentes formations, ainsi que quelques légères exceptions, lorsqu'il n'y a point de couleur entre les limites, ceci indique qu'elles sont incertaines et entremêlées les unes dans les autres. Les raies de couleur dénotent qu'on s'est assuré, d'après les renseignemens les plus exacts que nous ayons pu obtenir, que ce pays est composé de la formation désignée par cette couleur.

Formation des Terrains d'alluvion.

Au sud-est de Long-Island commence le terrain d'alluvion qui occupe plus de la moitié de cette île; ses bornes au sud et au couchant sont marquées par une ligne qui passe auprès d'Amboy, de Trenton, de Philadelphie, de Baltimore, de Washington, de Fredericksbourg, de Richmond et de Pétersbourg, dans la Virginie, un peu à l'ouest d'Halifax, de Smithfield, d'Aversborough et de Pakersford sur la rivière Pédée; dans la Caroline septentrionale, à l'ouest de Cambden auprès de Colombia, d'Augusta sur la Savannah, de Rocky Lauding sur la rivière d'Oconée, du fort Hawkins sur la rivière d'Oakmulgée, d'Hawkinstown sur la rivière de Flint, et courant de l'ouest au sud à travers les rivières de Chatahouchée, d'Albama et de Tombigby, il joint le grand bassin d'alluvion de Mississipi un peu au-dessous de Natchez.

L'Océan indique les bornes orientales et méridionales de cette immense formation d'alluvion qui s'élève considérablement au-dessus de son niveau dans les provinces méridionales, et tombe à peu près au niveau de la mer à mesure qu'elle s'approche du nord.

Le flux et reflux dans toutes les rivières depuis le Mississipi jusqu'au Roanoke, s'arrête depuis trente jusqu'à cent vingt milles de distance des limites occidentales de l'alluvion; depuis Appomatox jusqu'à la Délaware, la marée pénètre à travers le terrain d'alluvion et n'est arrêtée que par la chaîne primitive.

L'Hudson est la seule rivière dans les Etats-Unis où le flux et reflux passe à travers le terrain d'alluvion, celui de transition, le primitif, et se perd dans le secondaire; dans toutes les rivières à l'est et au nord, la marée court à une petite distance dans la formation primitive.

Dans toute l'étendue de cette formation d'alluvion on trouve des dépôts considérables de coquilles, et un banc de coquilles et de calcaire qui commence à la Caroline septentrionale, courant parallèlement et à la distance de vingt à trente milles des bords du primitif, à travers la Caroline méridionale, la Géorgie et une partie du territoire de Missisipi. Dans quelques endroits, ce banc est mou, contenant une grande quantité d'argile; dans d'autres il est dur et renferme assez de matière calcaire pour pouvoir faire de la chaux. On trouve de vastes champs de la même formation auprès du cap Floride; et qui s'étendent à quelque distance le long de la côte de la baie du Mexique. Dans quelques endroits la matière calcaire des coquilles a disparu et se trouve remplacée par une couche de silex dont on fait des meules de moulin.

Des couches considérables de mines de fer des marais occupent les lieux les plus bas, et quelques parties les plus élevées qui partagent les sommets entre les rivières, sont couronnées de pierres de sable et de poudding, dont le ciment est la même mine de fer des marais.

On trouve dans cette formation en lits horizontaux qui alternent avec d'autres terres dans les mêmes places, de grandes quantités d'ocre, depuis le jaune clair jusqu'au brun foncé. Dans d'autres, des masses en forme de rognons, depuis la grosseur d'un œuf jusqu'à celle de la tête d'un homme, qui ressemblent beaucoup pour la forme, au caillou que l'on trouve fréquemment dans les formations de craie.

Formation de Terrains primitifs.

La limite sud-est de la grande formation primitive est couverte par celle nord-ouest de la formation d'alluvion, depuis la rivière Alabama dans le territoire de Missisipi, auprès de laquelle elle est remplacée par les formations de transition et secondaire, jusqu'à l'extrémité est de Longisland, à deux petites exceptions près. La première auprès d'Augusta,

sur la rivière de Savannah, et auprès de Cambden dans la Caroline méridionale où intervient une couche de schiste argileux de transition, et de Trenton à Amboy où une formation de sable rouge, la plus ancienne, couvre le primitif le long du bord du terrain d'alluvion.

Depuis Rhode-Island, dont la plus grande partie est un terrain de transition, jusqu'à Boston, le primitif touche une formation de transition qui probablement s'étend à l'est jusqu'à ce qu'elle rencontre l'alluvion le long du rivage de la mer, par l'île Elisabeth, le cap Cod, etc., etc.; l'extrémité à l'est du primitif, depuis Boston jusqu'à la baie de Penobscot, est bornée par l'Océan.

La limite nord-ouest de cette formation d'une vaste étendue, est marquée par une ligne qui court à l'est du lac Champlain, vingt ou trente milles ouest de la rivière de Connecticut, à l'ouest de Stockbridge, douze milles est de Poukepsy, bordant les pays montagneux, traversant alors la rivière d'Hudson à Philippe Stown, par Sparta, à dix ou quinze milles est environ d'Eastwon sur la Delaware, trois milles est de Réading sur la Schuylkill, et un peu à l'est de Midletown sur la Susquehannah, où elle joint les montagnes bleues le long desquelles elle continue jusqu'au Magotty Gap; de là à quatre milles est des mines de plomb à Anstinville, et suivant une direction sud-ouest par les *Stoney montains*, et *iron montains*, six milles sud-ouest des sources chaudes dans la province de Buncomb, dans la Caroline septentrionale, à l'est d'Hightown sur la rivière de la Cousée, et un peu à l'ouest de la rivière de Talapousée, elle rencontre le terrain d'alluvion auprès de la rivière d'Alabama qui tombe dans la baie du Mexique à Mobile.

En général les couches de ce terrain primitif courent entre une direction nord et sud et une direction nord-est et sud-ouest, et plongent presqu'universellement au sud-est sous un angle de plus de 45 degrés approchant 90 de l'horizon. Sa plus haute élévation est proche des limites nord-ouest, il s'abaisse graduellement au sud-est, où il est couvert par l'alluvion; et les plus grandes masses, ainsi que les montagnes les plus hautes, se trouvent non loin des extrémités nord et sud des limites nord-ouest.

Les contours des montagnes de cette formation se présentent généralement en pointes détachées et ondulantes avec

des sommets plats et arrondis, comme les montagnes blanches au nord; ou bien elles sont coniquement *ondulantes* avec des sommets pyramidaux comme le pic d'Otter, et les rangées de montagnes au sud. Le climat influeroit-il sur les formes des montagnes au nord et au sud? Leur hauteur ne paroît pas s'élever à plus de six mille pieds au-dessus du niveau de la mer, à l'exception peut-être des montagnes blanches; encore est-il probable que ces dernières ne sont pas beaucoup plus hautes?

Dans les limites assignées à cette formation primitive, il est un rang de secondaires s'étendant avec quelques intervalles de la rivière de Connecticut à celle de Rappahannock, généralement de quinze à vingt-cinq milles dans la largeur, borné au nord-est depuis Connecticut jusqu'à Newharen par la mer, où il finit pour recommencer au sud de la rivière d'Hudson; d'Elisabeth Town à Trenton, il touche l'alluvion. Depuis un peu au-dessous de Morrisville sur la Delaware jusqu'à Norristown, Maytown, sur la Susquehannah, passant trois milles ouest d'York d'Hanovre, et un mille ouest de Frédéricktown, il est borné, ou plutôt il paroît couvrir une langue de transition qui va progressivement en diminuant jusqu'à la rivière de Dan.

Cette formation secondaire est interrompue après avoir passé Frédéricktown; mais elle recommence entre les crics Monocasy et Sénéca, la limite nord-est traversant le Potomac par l'ouest de Centerville, touche la primitive auprès de Rappahannock où elle finit. Elle est bornée au nord-ouest par le primitif de quelque distance à l'ouest de Hartford, passant auprès Woodbury, et recommençant au sud de la rivière d'Hudson, elle passe par Morristown, Germantown, etc. jusqu'à la Delaware; après quoi elle continue le long de la transition par l'est de Réading, les mines de Grub, Midletown, Fairfield jusqu'auprès de Potomac, et recommençant au bac de Noland, elle court le long du bord de la transition à l'ouest de Leesbourg, Haymarket, etc., auprès de Rappahannock.

Tout ce terrain secondaire paroît être de la plus ancienne formation de pierre de sable rouge, quoique dans quelques endroits aux environs de Léesbourg, Réading, etc., le sable rouge ne serve que de ciment à un poudding formé de pierre calcaire de transition et d'autre de cailloux de transition,

avec quelques cailloux de quartz. De larges couches de *grunstein* et de wacke de différentes espèces, couvrent en plusieurs endroits cette formation de pierre de sable, et forment les petites éminences, ou les longues arêtes qui s'y rencontrent si fréquemment.

Dans la plupart de ces endroits la stratification est irrégulière et *ondulante*, suivant l'inégalité des surfaces, et d'autres fois elle paroît courir de l'est à l'ouest et du nord-est au sud-ouest, suivant le cours des vallées, couvrant les formations primitives et celles de transition dans tous les endroits où l'on peut examiner leur jonction; et dans quelques autres, tels qu'à l'est de la rivière d'Hudson, où l'action de l'eau a emporté la pierre de sable, les surfaces du terrain primitif sont polies, et couvertes, à une distance considérable, de grandes masses roulées de *grunstein*, dont la dureté et la solidité ont très-probablement résisté à la destruction. De semblables dérangemens ne sont-ils pas une des causes de l'état d'interruption que présente cette formation?

On trouve la prehnite et la zéolite dans le trapp de cette formation. Des dépôts considérables de fer magnétique sont enveloppés dans les mines de Grubb; ils sont en masses sphériques entrecoupées par le grunstone trap qui accompagne la pierre de sable, sur l'arête duquel cet immense amas de mine de fer paroît être placé.

On a trouvé de la mine de cuivre gris dans la formation de pierre de sable rouge, auprès d'Hertford et de Washington dans le Connecticut. Dans les mines de Schenyler dans le Jersey, on a trouvé des pyrites de cuivre et du cuivre natif. Les veines métalliques sur le cric de Perkiomen qui renferment des pyrites de cuivre et de la galène, sont dans la même formation. Elles courent à peu près nord et sud à travers la direction est et ouest de la pierre de sable rouge; un petit lit d'un demi-pouce à trois pouces d'épaisseur de mine de cuivre brun, est entremêlé et suit la forme circulaire des lits de fer des mines de Grubb.

Outre la formation de pierre de sable, on trouve dans l'enceinte des limites décrites du primitif, un lit de roches de transition courant à peu près du sud-ouest de la Delawarre à la rivière d'Yadkin qui plonge généralement au sud-est sous un angle de 45 degrés, au plus de l'horizon. Sa largeur

est de deux à quinze milles, il court de Morrisvisse à l'est de Norristown, traverse Lancastre, York, Hanovre, Fredericktown, la montagne de Bullrun, Milltown, le bord de la rivière de Pig, Martinville et finit auprès du mont Pilot, entre la Delaware et Rapahannock; il est partiellement couvert par la formation de pierre de sable rouge; il a la forme d'un coin long dont la tête touche la Delaware, et l'autre extrémité aboutit à l'Yadkin.

Ce banc est composé des couches calcaires de transition en petits grains bleus, gris, rouges, blancs, alternant avec des couches de grau-wacke et le grau-wacke schiste, avec des roches quartzeuses grenues, et une grande variété de roches de transition qui n'ont encore été ni nommées, ni décrites. Une grande quantité de ce calcaire est parfaitement mélangée avec du grau-wake schisteux, d'autres portions contiennent une si grande quantité de petits grains de sable, qu'elles ressemblent à la dolomite; on pourroit même l'appeler *dolomite* de transition. Dans quelques endroits on trouve des veines et des masses irrégulières d'une espèce de pierre siliceuse qui approche de la lydienne de différentes couleurs, mais le plus souvent noires, et l'on rencontre des couches considérables d'un beau marbre blanc propre pour le statuaire.

Le spath calcaire court en petites veines et en masses détachées, à travers toute cette formation. Les unes et les autres, ainsi que le grau-wacke, contiennent une grande quantité de pyrites cubiques. On a aussi trouvé de la galène auprès de Lancastre, et plusieurs veines de sulfate de baryte traversent cette formation qui court environ 25 à 30 milles sud-est, et est à peu près parallèle à la grande formation de transition. Une formation semblable d'environ quinze milles de long sur deux à trois milles de large, se rencontre sur l'embranchement nord de la rivière de Catabaw, courant le long de Linville et des montagnes de John, auprès de la colline bleue; un lit de transition de roche commençant sur la montagne de Gréenpond à Jersey, court à travers les plaines de Suckasunny, augmentant en largeur dans la proportion où la rangée primitive va en décroissant, jusqu'à ce qu'il joigne la grande formation de transition entre Easton et Réading, à l'ouest de cette formation partielle de transition, depuis Potomac jusqu'à Cataba; entre elle et la grande rangée de transition à l'ouest, intervient une suite de roches

primitives, quelquefois différentes du primitif commun et qui a la structure du *gneiss*, avec un peu de *mica*, dont les écailles sont détachées et point contiguës; beaucoup de *feld-spath* plutôt graineux que cristallisé, du mica schisteux avec de petites quantités de mica écailleux, du schiste argileux, mou et sans éclat, la totalité ayant une fracture terne et un tissu graineux participant de celui de transition et du primitif, mais sans appartenir proprement soit à l'un, soit à l'autre. Cette roche se trouve toujours sur le bord du primitif, avant que l'on arrive à la transition, mais jamais en aussi grande quantité que dans cette rangée. Il s'en trouve beaucoup de variétés de manière à imiter la plupart des espèces des roches primitives communes, dont elles diffèrent néanmoins par leur fracture terne, leur tissu graineux, et parce qu'elles ont peu ou point de cristallisation.

Cette classe de roches diffère du primitif, en ce qu'elles ont une fracture moins brillante et moins cristalline; mais elle y correspond dans la direction et dans la position presque verticale de la stratification. Elle diffère du terrain de transition, en ce qu'elle ne renferme aucune des agrégations dont les parties ont été évidemment arrondies par le frottement; et encore en ce qu'on n'y a pas trouvé jusqu'ici aucuns restes de matière organisée. Quoique plusieurs espèces de schistes prises séparément, aient une grande ressemblance avec les roches schisteuses rassemblées dans la formation de transition, pour nous conformer à la nomenclature de Werner, nous les avons rangées dans le primitif comme ne convenant pas proprement à aucune des roches décrites comme transition dans ce système.

Environ à dix ou douze milles ouest de Richemond dans la Virginie, il y a une formation de *charbon indépendant*, de vingt ou vingt-cinq milles de long, sur environ dix milles de large; elle ne paroît pas fort éloignée de la rangée de formation de pierre de sable rouge; elle est située dans un bassin oblong, accompagnée d'une pierre de sable blanchâtre, schiste argileux, avec des empreintes de végétaux comme la plupart des autres suites de cette formation. Ce bassin pose dessus, et il est entouré de roches primitives. Il est plus que probable que dans les limites d'une si grande masse de primitif, on pourroit trouver plus de formations partielles de roches secondaires.

On trouve dans cette formation primitive, une grande variété de substances minérales, telles que des grenats dans le granit, depuis la grosseur d'une tête d'épingle jusqu'à celle d'un enfant; la staurolite, l'andalousite, l'épidote en grande quantité, la trémolite, toutes les variétés des roches de magnésie, l'émeraude contiguë au granite graphique et disséminée dans le granite qui court une grande étendue de pays, l'adularia, la tourmaline, l'hornblende, le sulfate de baryte, l'arragonite, etc.

D'après la quantité de divers minéraux déjà trouvés relativement au peu de recherches faites jusqu'ici, on a tout lieu de croire que dans une formation cristalline aussi grande et aussi étendue, on trouveroit sur ce continent presque tous les minéraux qui ont été découverts dans des situations semblables sur les anciens continens.

Les substances métalliques trouvées dans ce primitif, sont généralement d'une grande étendue comme la formation. Les pyrites de fer courent à travers de vastes terrains, principalement de *gneiss* et de schiste micacé. Les mines de fer magnétique forment des lits immenses qui ont depuis dix jusqu'à douze pieds d'épaisseur; elles se trouvent généralement dans une roche d'*hornblende* qui occupe les endroits les plus élevés, comme dans la Franconie, les montagnes de Newyork, le Jerseys, la montagne jaune et de fer à l'ouest de la Caroline septentrionale, etc., etc. Des mines de fer hématite noir, brun et rouge, se trouvent dans le Connecticut et dans la Nouvelle-York, etc. Des cristaux de mines de fer octaèdre, sont disséminés dans le granit (dont quelques-uns ont de la polarité comme à Brunswick) et dans plusieurs variétés du genre magnésien. La plombagine existe en lits qui ont depuis six jusqu'à douze pieds de large; ils traversent les provinces de la Nouvelle-York, de Jersey, la Virginie, la Caroline, etc. Les mines de cuivre natif et gris se rencontrent auprès de Stanardsville et de Nicholson Gap, disséminées dans une roche de *hornblende* et d'épidote sur les bords d'un terrain de transition. La molybdène se trouve à Brunswick à Maine, à Chester dans la Pensylvanie, la Virginie, la Caroline septentrionale, etc. Les pyrites d'arsenic ont été découvertes en grande quantité dans le district de Maine. Le ruthile et la ménachanite existent dans un vaste lit formant une grande couche sur le bord du primitif, auprès de Sparte dans

dans le Jersey ; d'un côté il est borné par un large banc de marbre grenu avec de la ménachanite et de la negrine, et de l'autre par une roche d'hornblende. Cette couche contient aussi une grande quantité de blende. Des morceaux détachés d'or ont été trouvés dans des lits de quelques petits ruisseaux dans la Caroline septentrionale, et dans d'autres endroits, apparemment dans une roche de quartz. La manganèse a été trouvée dans la Nouvelle-York, dans la Caroline septentrionale, etc. Auprès des confins de la pierre de sable rouge et des formations primitives, on a travaillé des mines de cobalt blanc au-dessus de Middletown sur la rivière de Connecticut, et, dit-on, auprès de Morristown dans la Nouvelle-Jersey.

La nature générale des dépôts métalliques dans cette formation, paroît être en couches disséminées ou en *amas*. Lorsqu'ils sont en couches comme les mines de fer magnétique et la plombagine, ou disséminés comme les pyrites de fer, les mines de fer octaèdre, la molybdène, etc.; on les rencontre par intervalles à travers toute la rangée de la formation. On n'a jamais trouvé dans cette formation des filons d'une grande étendue.

Formation de Transition.

Cette immense étendue de roches de transition est bornée au sud-est depuis un peu à l'est du lac Champlain jusqu'auprès de la rivière d'Alabama, par la limite nord-ouest prescrite aux roches primitives. Au nord-ouest elle touche le tranchant sud-est des grandes formations secondaires dans une ligne qui passe considérablement à l'ouest du sommet qui sert de limites aux eaux courantes, dans la Géorgie, la Caroline septentrionale et une partie de la Virginie; mais cette limite de transition dans la partie septentrionale de cette province, ainsi que dans la Pensylvanie de la Nouvelle-York, passe à l'est proche de la ligne de division des eaux courantes.

Cette ligne de démarcation court entre les rivières d'Alabama et de Tombigby, à l'ouest de l'embranchement septentrional de la rivière de Holstein, jusqu'à ce qu'elle joigne les montagnes Alleghany auprès des sources sulfureuses, le long de ce sommet qui divise jusqu'à la province de Bedfort

dans la Pensylvanie, et de là nord-est à l'est des montagnes Catskill sur la rivière d'Hudson. Cette ligne qui sépare la formation de transition de la secondaire, n'est pas aussi régulièrement et aussi distinctement tracée que dans les autres formations; plusieurs larges vallées sont formées de pierre calcaire secondaire horizontale remplie de coquilles, tandis que les sommets de chaque côté consistent en roches de transition, etc. Les deux formations s'entre-coupent et sont dans plusieurs endroits tellement mélangées, qu'il faut beaucoup de temps et d'attention pour les réduire à leurs limites propres et régulières. Il est cependant probable qu'au nord-ouest de la ligne ici décrite, il ne se trouveroit que peu ou point de transition, quoiqu'au sud est de cette ligne il puisse se rencontrer des formations partielles de secondaire.

La largeur de cette formation de transition est généralement de 20 à 40 milles, et la stratification court du nord et du sud au nord-est et au sud-ouest, plongeant généralement au nord-ouest sous un angle qui dans plusieurs endroits est au-dessous de 45 degrés de l'horizon, sur le tranchant du primitif, elle s'éloigne dans quelques endroits de cette règle générale, et plonge pendant une certaine distance au sud-est, quelquefois dans les lieux où elle approche du primitif elle est plus verticale. Les terrains les plus élevés sont sur les confins de la Caroline septentrionale et de la Géorgie, le long des limites sud-est jusqu'au Magotti-Gap, s'abaissant vers le nord-ouest jusqu'à ce qu'elle rencontre le secondaire. De Maggotty-Gap au nord-est, le terrain le plus élevé est sur le côté nord-ouest en s'abaissant par degrés à mesure qu'il approche du primitif qui longe sa limite sud-est.

Les contours des montagnes de cette formation sont le plus souvent une ligne droite avec quelques petites ondulations bornant les sommets parallèles qui sont à peu près de la même hauteur, déclinant doucement vers le côté où la stratification s'éloigne de l'horizon, et plus rapides du côté opposé où le tranchant des couches se montre à la surface.

Cette formation est composée de transition de calcaire un peu grenue, de toutes les couleurs, depuis le blanc jusqu'au bleu foncé, traversée par des bandes rouges dans quelques endroits, et de grau-wacke schisteux, et aussi de spath calcaire en petites veines et en taches. Des veines et

des masses irrégulières de pierres siliceuses approchant de la Lydienne, se trouvent dans quelques endroits tellement mélangées dans ce calcaire avec un sable fin, qu'il offre l'apparence de la dolomite. Cette substance se trouve dans des lits qui ont depuis 50 jusqu'à 500 pieds de large. Avec la grau-wacke et la grau-wacke schisteuse, alterne une agrégation siliceuse ayant des parcelles d'un bleu clair, depuis la grosseur d'une tête d'épingle jusqu'à celle d'un œuf, disséminée dans quelques endroits dans un ciment d'un tissu schisteux, et dans d'autres, dans un ciment quartzeux. On y trouve aussi une pierre de sable à petits grains liés par un ciment quartzeux en larges masses, souvent d'une structure schisteuse, avec de petites écailles détachées du mica intervenant, et une grande variété d'autres roches dont aucun auteur n'a donné jusqu'ici la description qui, d'après leur composition et leur situation, ne peuvent être rangées que dans la transition.

Les calcaires, la grau-wacke et la grau-wacke schisteuse occupent généralement les vallées, les agrégations quartzeuses, les sommets. De ce nombre est ce que l'on appelle le *grès de pierre à moulin* qu'il ne faut pas confondre avec une autre roche nommée aussi la *pierre de grès de moulin*. Celle-ci est un granite un peu grenu avec beaucoup de quartz qui se trouve dans la formation primitive. Il y a dans la pierre calcaire de cette formation, d'immenses cavités et en grand nombre, dans lesquelles on trouve des ossemens de plusieurs animaux, ainsi que d'autres restes des êtres organisés et des coquillages (1).

Des couches irrégulières d'anthracite accompagnées de schiste alumineux et de crayon noir, ont été découvertes dans cette

---

(1) Je n'ai pas trouvé, moi-même, dans le calcaire compacte, ou à petits grains de cette formation, aucuns restes de substances organisées, et les échantillons que j'ai vus entre les mains d'autres personnes qui les avoient trouvées, m'ont paru être superficiels ou avoir été pris dans des endroits qui touchoient ou avoisinoient les vallées du calcaire secondaire; mais ayant prolongé mes recherches plusieurs heures, j'ai trouvé au-dessus de l'anthracite, dans un schiste à feuillets satinés, de couleur noirâtre, se divisant en feuillets légers et ondoyans une impression du genre des fougères qui paroissoit être un *asplenium*: et j'en ai vu trois ou quatre autres échantillons trouvés par d'autres personnes, qui renfermoient des impressions semblables.

formation sur Rhode-Island, les rivières Leheigh et la Susquehannah. Une masse immense de schiste alumineux qui se rencontre sur la rivière de Jackson dans la Virginie, n'est peut-être qu'une portion d'une formation semblable. De forts filons de sulfate de baryte la traversent dans plusieurs endroits : il est granulaire, comme auprès de Fincastle, ou schisteux comme dans la province de Buncomb dans la Caroline septentrionale.

Le fer et le plomb ont été jusqu'ici les principaux métaux trouvés dans cette formation, le plomb sous la forme de galène en amas, ou, ce que les Allemands appellent *stocke werck*, comme aux mines de plomb sur la rivière Neuve, de la province de Wythe, de la Virginie. Le fer est disséminé en forme de pyrites. Des mines de fer hématique et magnétique, et des quantités considérables de mines en fer *spathique*, se trouvent en lits et sont également disséminées dans la pierre calcaire.

Formation secondaire.

La limite sud-est de cette immense formation est bornée par la limite irrégulière de celle de transition, depuis entre les rivières d'Alabama et de Tombigby jusqu'aux montagnes de Catskill. Du côté du nord-ouest, elle suit le bord des grands lacs, et se perd dans l'alluvion du grand bassin du Mississipi, occupant une surface de 200 à 500 milles de largeur.

Sa plus grande élévation est sur la frontière sud-est d'où elle tombe presqu'imperceptiblement au nord-ouest, et se mêle avec l'alluvion du Mississipi, ayant les contours des montagnes droites et régulières, bornant les rangées longues et parallèles d'une hauteur qui diminuent graduellement à mesure qu'elles approchent des limites nord-ouest. Une stratification presqu'horizontale, où suivant les inégalités de la surface, distingue cette formation des deux précédentes.

Des couches immenses de calcaire secondaire de toutes sortes de nuances, depuis le bleu clair jusqu'au noir, interceptées dans quelques endroits par des traces prolongées de pierre de sable et d'autres agrégations secondaires, paroissent constituer les bases de cette formation, sur laquelle

repose cette grande et précieuse formation que Werner a nommée la *formation de charbon indépendant*, s'étendant depuis la tête des eaux de l'Ohio à quelques interruptions près, jusqu'aux eaux de la Tombigby, accompagnée de ses roches ordinaires, telles que l'argile schisteuse et la pierre de sable, avec des traces de végétaux, etc.; mais je n'ai jamais vu ni entendu dire qu'elle fût couverte ou qu'elle alternât avec des roches qui ressemblent aux basaltes, ni même avec aucune de celles nommées la nouvelle *floetz trap formation*.

Le long de la limite sud-est, non loin de la transition, on a trouvé une formation de roche qui contient du sel et du gypse. Au nord de l'embranchement de la rivière de Holstein, non loin d'Abington, et sur la même ligne sud-ouest dans la province de Gréen et sur la rivière de Pidgeon, province de l'état de Tennesse, on a découvert, dit-on, des quantités considérables de gypse. D'après ces découvertes et les nombreuses sources salées qui se trouvent sur le même rang, autant au nord que le lac Onéida, il est probable que cette formation est sur la même grande échelle commune à toutes les autres formations qui se trouvent sur ce continent; du moins une analogie raisonnable admet cette supposition, et nous pouvons espérer de trouver un jour en abondance, ces deux substances si utiles, qui, en général, se rencontrent mélangées, ou auprès l'une de l'autre dans toutes les provinces qui ont été examinées avec soin.

Les substances métalliques trouvées jusqu'ici dans cette formation, sont les pyrites de fer disséminées dans le charbon et dans la pierre calcaire. Les mines de fer consistent principalement en fer spathique et en fer argileux en couches, la galène soit en filons, soit en amas, ce qui est incertain. Les vastes dépôts de galène à Saint-Louis sur le Mississipi, ont été décrits comme des morceaux détachés trouvés couverts par l'alluvion de la rivière les uns après les autres, et non pas dans leur place. Tous les grands échantillons que j'a vus étoient des masses roulées, ce qui me confirme dans l'opinion qu'ils n'ont point été trouvés dans leur place primitive.

Sur la grande rivière de Kanawa, auprès de l'embouchure de l'Elk, il y a une grande masse de terre noire que je suppose végétale, et si molle qu'on peut y enfoncer un bâton

jusqu'à 10 et 15 pieds de profondeur. De ce trou ainsi pratiqué, il sort fréquemment un filet de gaz hyprogène qui brûlera pendant quelque temps. Dans le voisinage de cet endroit il y a des filets *constans* de ce gaz qui, dit-on, une fois allumés brûlent pendant des semaines entières. Un examen approfondi de ce lieu donneroit probablement quelque lumière sur la formation du charbon et des autres substances combustibles qui se trouvent en grande quantité dans cette formation.

Non loin de Kingston sur le lac Ontario jusqu'à un peu au-dessous de Quebec, autant que je puis m'en souvenir n'ayant point sous les yeux mon journal, la formation est principalement primitive, et d'après tous les renseignemens que j'ai pu me procurer à cet égard, il résulte que la grande masse de continent située au nord du 46e degré de latitude, et à une distance considérable jusqu'à l'ouest, est presque toute composée de la même formation : d'où il est probable que sur ce continent, ainsi qu'en Europe et en Asie, les contrées septentrionales sont principalement occupées par la formation primitive.

Les observations précédentes sont le résultat de plusieurs excursions que j'ai faites autrefois dans les Etats-Unis, et des connoissances que j'ai acquises depuis peu en traversant et en divisant la ligne des formations principales, en 15 ou 20 endroits différens depuis la rivière d'Hudson jusqu'à celle de Flint, ainsi que des renseignemens que j'ai obtenus de personnes intelligentes qui, par leur situation et leur expérience, n'ignorent point la nature des terrains où elles résident : je n'ai pas non plus négligé de m'instruire d'après les échantillons, lorsque les localités se trouvoient exactement marquées ; enfin, j'ai profité des observations faites par des voyageurs judicieux.

Malgré les différentes sources dans lesquelles j'ai puisé, l'exactitude des lignes de séparation entre les formations, dépend beaucoup d'une analogie raisonnée, par exemple, entre le Magotty-Gap et Rockfish-Gap à la distance l'une de l'autre de soixante milles, dans six endroits différens que j'ai examinés, j'ai trouvé que le sommet des montagnes bleues partageoit les formations primitive et de transition. J'en ai conclu que dans les endroits que je n'ai point examinés, ou

qui par leur nature n'étoient pas susceptibles d'examen, que la chaîne bleue depuis Magotty-Gap jusqu'à Rockfish-Gap, étoit la limite des deux formations.

La carte des Etats-Unis sur laquelle ces divisions sont tracées, quoique, selon moi, la meilleure de toutes celles qui aient paru jusqu'ici, est encore très-défectueuse quant à la situation et au rang des montagnes, aux cours et aux sinuosités des rivières, etc.; mais comme les échantillons que j'ai ramassés à chaque demi-mille, ainsi que les bornes de différentes formations, sont tirés des situations positives des différens lieux, l'arrangement de la carte ne peut pas les changer; mais avec le temps elle se perfectionnera, elle deviendra beaucoup plus exacte à mesure que la partie géographique sera plus soignée.

En adoptant la nomenclature de Werner, mon intention n'est point d'entrer dans l'origine de la première création des différentes substances, ou dans la nature et les propriétés des agens qui peuvent avoir subséquemment modifié ou changé l'apparence et la forme de ces substances; j'ignore également les périodes relatives de temps dans lesquelles ces modifications ou ces changemens ont pu avoir lieu; ces spéculations ne sont point de ma compétence, et passent mes connoissances. Tout ce que je puis penser d'une formation, c'est que c'est une masse de substances soit adhérentes comme les roches, ou séparées comme le sable et le gravier, uniformes et semblables dans leur structure et leur position relative, occupant des espaces étendus avec peu ou point d'interpolations de roches appartenantes à une autre série, classe ou formation; et même lorsque de semblables mélanges partiels ont lieu en apparence, un examen attentif manquera rarement d'expliquer ce phénomène sans avoir égard au principe général, ou sans faire une exception à la règle.

Dans le détail des métaux et des minéraux, je n'ai pas eu intention de donner un catalogue du nombre de l'étendue et des richesses des dépôts métalliques et autres minéraux. La nature de la mine ou du minéral, avec une description de sa position relative eu égard aux substances environnantes, est l'objet principal de la Géologie, qu'une recherche détaillée ou une analyse minutieuse de roches isolées et de masses

détachées, ne peuvent pas saisir : tel seroit un peintre de portrait qui s'appesantiroit sur un bouton qui se trouveroit, par hasard, sur une belle figure. Le devoir du géologiste est de s'efforcer de saisir les grands traits de la nature ; il doit s'instruire de ses lois générales, plutôt qu'étudier ses déviations accidentelles, ou étendre et amplifier ses exceptions supposées qui disparoissent bientôt à l'œil de l'observateur.

De l'Imprimerie de Courcier, Imprimeur-Libraire, quai des Augustins, n° 57.

Boston Public Library
Central Library, Copley Square

Division of
Reference and Research Services

The Date Due Card in the pocket indicates the date on or before which this book should be returned to the Library.

Please do not remove cards from this pocket.